

TFW



PATENT
2658-0310P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Jong Dam KIM et al. Conf.: 6627
Appl. No.: 10/669,348 Group: 2829
Filed: September 25, 2003 Examiner: J. NGUYEN
For: METHOD AND APPARATUS FOR TESTING FLAT
PANEL DISPLAY

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	2003-28643	May 6, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
Joseph A. Kolasch, #22,463


JAK/REG:jls
2658-0310P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

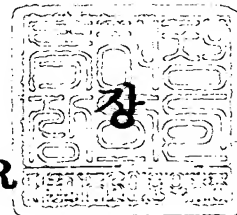
출원번호 : 10-2003-0028643
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 06일
Date of Application
MAY 06, 2003

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

2003 년 07 월 10 일

특 허 청
COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.05.06
【발명의 명칭】	평판표시장치의 검사방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Method and Apparatus for Testing Flat Panel Display
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종담
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Dam
【주민등록번호】	680819-1552721
【우편번호】	437-080
【주소】	경기도 의왕시 내손동 630 한신빌라 108동 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현규
【성명의 영문표기】	LEE, Hyun Kyu
【주민등록번호】	681230-1122511
【우편번호】	156-090
【주소】	서울특별시 동작구 사당동 극동아파트 112동 403호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조용진
【성명의 영문표기】	CHO, Young Jin
【주민등록번호】	750820-1066712

【우편번호】	135-244
【주소】	서울특별시 강남구 개포4동 현대아파트 205동 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정시화
【성명의 영문표기】	JEONG, See Hwa
【주민등록번호】	771226-1063620
【우편번호】	431-088
【주소】	경기도 안양시 동안구 갈산동 샘마을아파트 204동 1202호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	30 면 30,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	33 항 1,165,000 원
【합계】	1,224,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 자기센서를 이용하여 평판표시장치의 배선 및 픽셀의 불량여부를 검사하기 위한 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 관한 것이다.

이 평판표시장치의 검사방법 및 장치는 적어도 하나의 신호배선 상에서 자기센서를 스캔하고 상기 자기센서의 저항 변화를 검출하여 상기 신호배선의 단락을 감지한다.

【대표도】

도 10

【명세서】**【발명의 명칭】**

평판표시장치의 검사방법 및 장치{Method and Apparatus for Testing Flat Panel Display}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상의 액정표시장치를 전기적으로 검사하기 위한 장치를 나타내는 사시도이다.

도 2는 화소전극의 패턴불량의 일예를 나타내는 평면도이다.

도 3은 GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor)를 나타내는 단면도이다.

도 4는 GMR 센서의 히스테리시스 특성을 나타내는 그래프이다.

도 5는 외부 자장이 인가될 때의 GMR 센서의 자화방향을 나타내는 단면도이다.

도 6은 외부 자장이 없을 때 GMR 센서의 자화방향을 나타내는 단면도이다.

도 7은 GMR 센서에 연결되는 저항검출기를 나타내는 회로도이다.

도 8은 GMR 센서의 자화상태와 저항과의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면이다.

도 10은 스크라이빙라인(SCRL)을 나타내는 평면도이다.

도 11은 도 9에 도시된 신호배선에 전류가 흐를 때 GMR 센서의 자화방향을 나타내는 단면도이다.

도 12는 도 9에 도시된 신호배선에 전류가 흐르지 않을 때 GMR 센서의 자화방향을 나타내는 단면도이다.

도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 있어서 스크라이빙 공정 전의 기판에 대한 스캔방법을 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면이다.

도 15는 도 14에 도시된 신호배선에 전류가 흐를 때 GMR 센서의 자화방향을 나타내는 단면도이다.

도 16은 도 14에 도시된 신호배선에 전류가 흐르지 않을 때 GMR 센서의 자화방향을 나타내는 단면도이다.

도 17은 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 있어서 스크라이빙 공정 전의 기판에 대한 스캔방법을 나타내는 도면이다.

도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면이다.

도 19a 및 도 19b는 도 18에 도시된 센서 어레이의 이동을 나타내는 도면이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1 : GMR 센서의 기판 | 2 : GMR 센서의 고정층 |
| 3 : GMR 센서의 경자성층 | 4 : GMR 센서의 비자성층 |
| 5 : GMR 센서의 연자성층 | 7 : 경자성층의 히스테리시스 |
| 8 : 연자성층의 히스테리시스 | 10 : 모듈레이터(Modulator) |

11 : 검사대상의 기관	12 : 모듈레이터의 상부 투명기관
13 : 공통전극	14 : 고분자 분산 액정(PDLC)
15 : 모듈레이터의 하부 투명기관	16 : 반사시트
19 : 박막트랜지스터(TFT)	41 : 경자성층의 자화방향
42 : 연자성층의 자화방향	51a, 51b : GMR 센서의 전극
52, 172 : 저항검출기	93a, 93b, 134, 136 : 검사패드
94a, 94b, 135, 137 : 쇼팅배선	95, 139 : 단락점
97 : 절연층	98 : 검사용 데이터 공통패드
99 : ESD 소자	100 : ESD 쇼팅라인
156, 111 : 평판표시소자의 기관	157 : 절연층
171 : 센서 어레이	200 : GMR 센서
20, PIX(1,1) 내지 PIX(2,3), 175 : 화소전극	
921 내지 92n, 1321 내지 132n, 1331 내지 133m : 신호패드	
17, 18, 31a, 31b, 32a, 32b, 32c, 901 내지 90n, 1301 내지 130n, 1311 내지 131m, 173, 174 : 신호배선	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <39> 본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로, 특히 자기센서를 이용하여 평판표시장치의 배선 및 픽셀의 불량여부를 검사하기 위한 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 관한 것이다.
- <40> 최근의 정보화 사회에서 표시소자는 시각정보 전달매체로서 그 중요성이 어느 때보다 강조되고 있다. 현재 주류를 이루고 있는 음극선관(Cathode Ray Tube) 또는 브라운관은 무게와 부피가 큰 문제점이 있다. 이러한 음극선관의 한계를 극복할 수 있는 많은 종류의 평판표시소자(Flat Panel Display)가 개발되고 있다.
- <41> 평판표시소자에는 액정표시소자(Liquid Crystal Display : LCD), 전계 방출 표시소자(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : PDP) 및 일렉트로루미네센스(Electroluminescence : EL) 등이 있고 이들 대부분이 실용화되어 시판되고 있다.
- <42> 액정표시소자는 전자제품의 경박단소 추세를 만족할 수 있고 양산성이 향상되고 있어 많은 응용분야에서 음극선관을 빠른 속도로 대체하고 있다.
- <43> 특히, 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, "TFT"라 한다)를 이용하여 액정셀을 구동하는 액티브 매트릭스 타입의 액정표시소자는 화질이 우수하고 소비전력이 낮은 장점이 있으며, 최근의 양산기술 확보와 연구개발의 성과로 대형화와 고해상도화로 급속히 발전하고 있다.

- <44> 액티브 매트릭스 타입의 액정표시소자를 제조하기 위한 제조공정은 기판 세정, 기판 패터닝 공정, 배향막형성/러빙 공정, 기판합착/액정주입 공정, 실장 공정, 검사 공정, 리페어(Repair) 공정 등으로 나뉘어진다.
- <45> 기판세정 공정에서는 액정표시소자의 기판 표면에 오염된 이물질을 세정액으로 제거하게 된다.
- <46> 기판 패터닝 공정에서는 상부기판(컬러필터 기판)의 패터닝과 하부기판(TFT-어레이 기판)의 패터닝으로 나뉘어진다. 상부기판에는 칼라필터, 공통전극, 블랙 매트릭스 등이 형성된다. 하부기판에는 데이터라인과 게이트라인 등의 신호배선이 형성되고, 데이터라인과 게이트라인의 교차부에 TFT가 형성되며, TFT의 소오스전극에 접속되는 데이터라인과 게이트라인 사이의 화소영역에 화소전극이 형성된다.
- <47> 배향막형성/러빙 공정에서는 상부기판과 하부기판 각각에 배향막을 도포하고 그 배향막을 러빙포 등으로 러빙하게 된다.
- <48> 기판합착/액정주입 공정에서는 실재(Sealant)를 이용하여 상부기판과 하부기판을 합착하고 액정주입구를 통하여 액정과 스페이서를 주입한 다음, 그 액정주입구를 봉지하는 공정으로 진행된다.
- <49> 액정패널의 실장공정에서는 게이트 드라이브 집적회로 및 데이터 드라이브 집적회로 등의 집적회로가 실장된 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : TCP)를 기판상의 패드부에 접속시키게 된다. 이러한 드라이브 집적회로는 전술한 TCP를 이용한 테이프 오토메이티드 본딩(Tape Automated Bonding) 방식 이외에 칩 온 글라스(Chip On Glass ; COG) 방식 등으로 기판 상에 직접 실장될 수도 있다.

- <50> 검사 공정은 하부기판에 각종 신호배선과 화소전극이 형성된 후에 실시되는 전기적
검사와 기판합착/액정주입 공정 후에 실시되는 전기적검사 및 육안검사를 포함한다.
특히 기판합착 전에 하부기판의 신호배선과 화소전극에 대한 전기적 검사 공정은 불량율
과 폐기처분을 줄일 수 있으며 비교적 리페어가 가능한 상태의 불량 기판을 조기에 색출
할 수 있다는 점에서 그 중요성이 매우 커지고 있다.
- <51> 리페어 공정은 검사 공정에 의해 리페어가 가능한 것으로 판정된 기판에 대한 복원
을 실시한다. 한편, 검사 공정에서 리페어가 불가능한 불량기판들에 대하여는 폐기처분
된다.
- <52> 기판합착 전에 실시되는 전기적검사는 도 1과 같은 장비를 이용하는 방법이 가장
많이 이용되고 있다.
- <53> 도 1을 참조하면, 전기적검사공정은 모듈레이터(Modulator)(10)를 검사대상의 기판
(11) 상에 소정의 갭만큼 이격시킨 다음 그 갭을 유지한 상태에서 모듈레이터(10)에 테
스트전압(Vtest)을 인가하고 모듈레이터(10)로부터 반사되는 빛을 검출하여 하부기판
(11) 상에 형성된 신호배선들(17,18)의 전기적 불량여부를 판정하게 된다.
- <54> 모듈레이터(10)는 공통전극(13)이 형성된 상부 투명기판(12)과 하부 투명기판(15)
사이에 고분자 분산 액정(Polymer-dispersed liquid crystal : 이하 "PDLC"라 한다)(14)
이 개재된다. 모듈레이터(10)에서 하부 투명기판(15)의 배면쪽에는 반사시트(16)가 설
치된다. 이러한 모듈레이터(10)에는 오토갭핑(auto-gapping)을 위한 에어노즐과 진공노
즐이 형성되어 검사대상의 기판(11)과 소정 간격을 유지하게 된다.

- <55> 모듈레이터(10)의 위쪽에는 도시하지 않은 광원으로부터의 빛(21)을 모듈레이터(10)로 집광시킴과 아울러 모듈레이터(10)에서 반사된 빛(22)을 투과시키기 위한 렌즈(21)가 설치된다.
- <56> 검사대상의 기관(11)은 액티브 매트릭스 타입의 액정표시소자에서 TFT(19), 신호배선(17,18) 및 화소전극(20)이 형성된 하부기관이다.
- <57> 검사대상의 기관(11)이 모듈레이터(10) 아래쪽으로 로드된 후 모듈레이터(10)가 하강하여 오토갭핑을 실시하면서 전기적 검사가 시작된다. 모듈레이터(10)와 검사대상의 기관(11) 사이의 갭이 미리 설정된 유효갭으로 유지된 상태에서 도시하지 않은 광원으로부터 빛이 조사되고 그 빛이 집광렌즈(21)에 의해 모듈레이터(10)에 집광됨과 동시에 테스트전압(V_{test})이 공통전극(13)에 인가된다. 그리고 도시하지 않은 지그(zig)의 구동 회로로부터 인가되는 테스트 데이터가 데이터배선들(17)에 인가되고 게이트배선들(18)에 테스트 스캔신호가 인가된다. 그러면 모듈레이터(10)의 공통전극(13)과 검사대상의 화소전극(20) 사이의 PDLC(14)에는 전계(E)가 인가된다.
- <58> PDLC(14)는 전계가 인가되지 않으면 빛(22)을 산란시키고 유효전계(E)가 인가되면 액정방울 내의 액정들이 유효전계(E)의 방향으로 정렬하여 빛을 투과시키게 된다. 따라서, 전기적 검사공정에서 화소전극(20)에 정상적으로 전압이 인가되면 그 부분에 해당하는 PDLC(14)의 액정층은 빛(22)을 투과시키고 화소전극(20)에 전압이 안가되지 않으면 그 부분에서 PDLC(14)의 액정층은 빛을 산란시킨다.
- <59> PDLC(14)의 액정층을 투과한 빛(22)은 반사시트(16) 상에서 반사되어 광경로를 역행하는 반면에 PDLC(14)의 액정층에서 산란된 빛(22)은 대부분 소멸되어 반사시트(16)에 거의 입사되지 않는다. 이렇게 모듈레이터(10)에서 반사된 빛은 렌즈(21)를 경유하여

도시하지 않은 전계결합소자(Charge-coupled device : CCD)에 수광된 후 전기적인 신호로 변환된다. 그리고 전기적으로 변환된 수광신호는 신호처리회로를 통하여 도시하지 않은 표시장치에 전송된다. 검사 운용자는 표시장치에 표시된 영상이나 데이터를 모니터하여 불량여부를 판정하고 불량 의혹이 있는 지점의 신호배선들(17,18)에 대하여 2차적으로 정밀 검사를 실시하게 된다.

<60> 그런데 모듈레이터(10)는 화소(pixel) 단위의 불량여부까지 알 수 있는 정도의 정확도나 신뢰도 면에서 우수한 장점이 있지만 장비가격이 고가인 단점이 있다. 또한, 모듈레이터(10)는 전체 기판(11) 면적에 비하여 검사영역이 좁기 때문에 수평 또는 수직으로 소정 길이만큼 이송된 다음 일시 정지하여 오토갭핑하는 과정이 반복되므로 검사시간이 과다하게 소요되는 문제점이 있다. 또한, 모듈레이터(10)는 고정세의 평판표시장치에 대하여는 정확도가 만족할만한 수준에 이르지 못하고 있다. 예를 들면, 도 2와 같이 데이터배선(32a,32b,32c)과 게이트배선(31a,31b) 사이의 화소영역에 형성되는 화소전극(PIX(1,1) 내지 PIX(2,3)) 중에서 1행 2열의 화소전극(PIX(1,2))이 패턴불량으로 인하여 그 일부가 유실(33)되었다고 가정할 때 게이트배선(31a)에 테스트 스캔전압이 인가됨과 동시에 데이터배선(32b)에 테스트 데이터 전압이 인가되면 도시하지 않은 TFT를 통하여 1행 2열의 화소전극(PIX(1,2))에 테스트 데이터 전압이 공급되므로 그 화소전극(PIX(1,2))과 모듈레이터(10)의 공통전극(13) 사이에 정상화소와 마찬가지로 전계가 발생된다. 그 결과, 1행 2열의 화소전극(PIX(1,2))에 해당하는 화소에서 모듈레이터(10)를 경유하여 반사광이 전계결합소자(CCD)에 수광되므로 그 화소는 정상으로 판정될 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<61> 따라서, 본 발명의 목적은 검사의 정밀도를 높이고 검사속도를 높이도록 한 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<62> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사 방법은 적어도 하나의 신호배선 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와; 상기 자기센서의 저항 변화를 검출하여 상기 신호배선의 단락을 감지하는 단계를 포함한다.

<63> 상기 신호배선의 단락을 감지하는 단계는 상기 자기센서에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서의 저항을 검출하는 단계와; 상기 자기센서의 저항이 소정의 기준값보다 크면 상기 신호배선이 단락된 것으로 판정하는 단계를 포함한다.

<64> 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 이웃하는 상기 신호배선들에 서로 다른 전압을 인가하는 단계를 더 포함한다.

<65> 상기 신호배선들에 전압을 인가하는 단계는, 기수 신호배선들의 일측단에 제1 공통 전압을 인가하는 단계와; 우수 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 단계를 포함한다.

<66> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의 제2 신호배선 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와; 상기 자기센서의 저항변화를 검출하여 상기 신호배선들의 층간 단락을 감지하는 단계를 포함한다.

- <67> 상기 신호배선의 층간 단락을 감지하는 단계는 상기 자기센서에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서의 저항을 검출하는 단계와; 상기 자기센서의 저항이 소정의 기준값보다 크면 상기 신호배선이 단락된 것으로 판정하는 단계를 포함한다.
- <68> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 인가하는 단계와; 상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 단계를 더 포함한다.
- <69> 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법에 있어서, 상기 자기센서는 상기 신호배선들의 타측단에 연결된 패드들 상에서 스캔하는 것을 특징으로 한다.
- <70> 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 자기센서의 경자성층과 연자성층을 자화시키는 단계를 더 포함한다.
- <71> 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 연자성층의 자화방향이 반전될 때 상기 신호배선이 단락 또는 상기 신호배선이 층간 단락된 것으로 판정하는 것을 특징으로 한다.
- <72> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 화소크기 이하인 적어도 하나 이상의 자기센서를 포함하는 센서 어레이를 전극패턴 상에서 스캔하는 단계와; 상기 자기센서 각각의 저항변화를 검출하여 상기 전극패턴의 패턴불량을 감지하는 단계를 포함한다.

- <73> 상기 패턴불량을 감지하는 단계는 상기 자기센서 각각에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서 각각의 저항을 검출하는 단계와; 상기 자기센서의 저항이 큰 위치에서 상기 전극패턴의 일부가 유실된 것으로 판정하는 단계를 포함한다.
- <74> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 전극패턴에 전류를 공급하는 단계를 더 포함한다.
- <75> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 자기센서의 경자성 층과 연자성층을 자화시키는 단계를 더 포함한다.
- <76> 상기 전극패턴의 패턴불량을 감지하는 단계는 상기 연자성층의 자화방향이 반전될 때 상기 전극패턴의 패턴이 유실된 것으로 판정하는 단계를 포함한다.
- <77> 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 적어도 하나의 신호배선 상에서 스캔하는 자기센서와; 상기 자기센서의 저항 변화를 검출하여 상기 신호배선의 단락을 감지하는 감지회로를 구비한다.
- <78> 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 이웃하는 상기 신호배선들에 서로 다른 전압을 인가하는 전압원을 더 구비한다.
- <79> 상기 전압원은 기수 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 인가하는 제1 전압원과; 우수 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 제2 전압원을 구비한다.
- <80> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의 제2 신호배선 상에서 스캔하는

자기센서와; 상기 자기센서의 저항변화를 검출하여 상기 신호배선들의 충전 단락을 감지하는 감지회로를 구비한다.

<81> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 인가하는 제1 전압원과; 상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 제2 전압원을 더 구비한다.

<82> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 화소크기 이하인 적어도 하나 이상의 자기센서를 포함하며 전극패턴 상에서 스캔하는 자기센서와; 상기 자기센서 각각의 저항변화를 검출하여 상기 전극패턴의 패턴불량을 감지하는 감지회로를 구비한다.

<83> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 상기 전극패턴에 전류를 공급하는 전원을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<84> 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치에 있어서 상기 자기센서는 GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor), 인덕티브 센서(Inductive sensor) 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

<85> 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치에 있어서 상기 감지회로는 상기 자기센서에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서의 저항을 검출하는 것을 특징으로 한다.

- <86> 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치에 있어서 상기 자기센서는 상기 신호배선들의 타측단에 연결된 패드들 상에서 스캔되는 것을 특징으로 한다.
- <87> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <88> 이하, 도 3 내지 도 18b를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <89> 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치는 GMR 센서(Giant Magnetoreseistance sensor), MR 센서(Magnetoreseistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor), 인덕티브 센서(Inductive sensor) 등의 자기센서를 이용하여 평판표시장치의 신호배선과 화소전극 불량여부를 검사하게 된다. 이 자기센서들 중에서 GMR 센서를 중심으로 설명하기로 한다.
- <90> 도 3을 참조하면, GMR 센서는 기판(1) 상에 적층된 고정층(2), 경자성층(3), 비자성층(4), 연자성층(5)을 구비한다.
- <91> 고정층(2)은 경자성층(3)의 자화방향(또는 Magnetic spin momentum)을 고정시키는 역할을 한다.
- <92> 경자성층(3)은 Co 등과 같은 포화자기장이 큰 자성체로 이루어진다. 이 경자성층(3)은 도 4의 히스테리시스(hysterisis) 곡선(7)에서 알 수 있는 바 외부 자기장(H)과 유도자기장(M)이 큰 폭으로 변하는 경우에 자화특성이 반전된다.

- <93> 비자성층(4)은 Cu 등과 같은 비자성체 물질로 이루어지며 경자성층(3)과 연자성층(5) 간의 자기적인 간섭을 차단하게 된다.
- <94> 연자성층(5)은 NiFe 등과 같은 포화자기장이 작은 자성체로 이루어진다. 이 연자성층(5)은 도 4의 히스테리시스 곡선(8)에서 알 수 있는 바 외부 자기장(H)과 유도자기장(M)이 비교적 작게 변하더라도 자화특성이 반전된다.
- <95> 이러한 GMR 센서에 도 5와 같이 경자성층(3)을 자화시킬 수 있는 정도의 외부 자기장(H)이 인가되면 그 외부 자기장(H)의 방향으로 경자성층(3)과 연자성층(5)이 자화된다. 이 때 경자성층(3)과 연자성층(5)의 자화방향(41,42)은 외부 자기장(H)의 방향으로 정렬된다.
- <96> 도 6과 같이 GMR 센서의 경자성층(3)과 연자성층(5)이 자화된 상태에서 외부 자기장(H)이 제거되면, 경자성층(3)의 자화방향(41)은 고정층(2)에 의해 구속되어 외부 자기장(H)이 인가될 때의 방향으로 유지되는 반면에, 포화자기장이 작은 연자성층(5)은 그 자화방향(42)이 반강자성 결합(antiferromagnetic coupling)에 의해 외부 자기장(H)과 반대방향으로 정렬된다. 즉, 외부 자기장(H)이 제거되면 연자성층(3)의 자화방향(42)은 외부 자기장(H)의 반대방향으로 정렬된다.
- <97> 이러한 GMR 센서의 양단에 도 7과 같이 전극(51a,51b)을 형성하고 그 전극(51a,51b)에 저항검출회로(52)를 연결한 후에 도 5 및 도 6과 같이 외부 자기장(H)을 GMR 센서에 인가하거나 제거하면 외부 자기장(H)의 유무에 따라 저항검출회로(52)에 의해 검출되는 저항이 다르게 나타난다.

- <98> 저항검출회로(52)는 GMR 센서의 양단에 형성된 전극들(51a, 51b) 사이에 전류를 흐르게 하고 그 전류의 변화에 기초하여 전류를 검출한다. 도 5와 같이 외부 자기장(H)이 인가될 때 경자성층(3)과 연자성층(5)의 자화방향(41, 42)이 외부 자기장(H)의 방향으로 정렬되는 SPS(Spin parallel state) 상태에서 저항검출회로(R)에는 도 8과 같이 낮은 저항값(R)이 검출된다. 반면에 도 6과 같이 외부 자기장(H)이 제거되면서 연자성층(5)의 자화방향(42)이 반전되는 SAS(Spin antiparallel state) 상태에서 저항검출회로(R)에는 도 8과 같이 높은 저항값(R)이 검출된다.
- <99> 본 발명의 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 GMR 센서의 저항변화를 이용하여 평판표시소자의 신호배선불량과 화소전극불량을 판단하게 된다.
- <100> 도 9를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 기수 신호배선들(901, 903, ..., 90n-1)의 일측단에 고전위 공통전압(Vh)을 공급함과 아울러 우수 신호배선들(902, 904, ..., 90n)의 일측단에 저전위 공통전압(Vl)을 공급하고, 신호배선들(901 내지 90n) 각각의 타측단에 연결된 패드들(921 내지 92n)을 스캔하면서 신호배선들(901 내지 90n)의 단락(short) 여부를 검사하게 된다.
- <101> 신호배선들(901 내지 90n)은 평판표시소자의 기판(111) 상에 형성되는 스캔신호배선(또는 게이트배선, 로우배선) 혹은 데이터신호배선(또는 컬럼배선)이다.
- <102> 기수 신호배선들(901, 903, ..., 90n-1)은 일측단에서 제1 쇼팅배선(94a)에 접속되어 상호 단락되어 있고 우수 신호배선들(902, 904, ..., 90n)과는 전기적으로 절연상태를 유지한다. 제1 쇼팅배선(94a)은 고전위 공통전압(Vh)이 공급되는 제1 검사패드(93a)에 접속된다. 우수 신호배선들(902, 904, ..., 90n)은 일측단에서 제2 쇼팅배선(94b)에 접속되어 상호 단락되어 있고 기수 신호배선들(901, 903, ..., 90n-1)과는 전기적으로 절연

상태를 유지한다. 제2 쇼팅배선(94b)은 저전위 공통전압(V1)이 공급되는 제2 검사패드(93b)에 접속된다.

<103> 신호배선들(901 내지 90n)에 대한 단락 검사시에 GMR 센서(200)는 신호배선들(901 내지 90n) 각각에 연결된 패드들(921 내지 92n)을 따라 비접촉 방식으로 스캔된다. 제조공정 중에 발생하는 이물이나 패턴 불량에 의해 도 11과 같이 제2 및 제3 신호배선들(902, 903)이 단락되었다고 가정하면 제1 신호배선(901)과 제4 내지 제n 신호배선들(904 내지 90n)에는 전류(i)가 흐르지 않는 반면에, 제2 및 제3 신호배선들(902, 903)에는 단락점(95)을 경유하여 전류(i)가 흐른다. 이 때 전류(i)는 기수 신호배선들(901, 903, ..., 90n-1)에 고전위전압(Vh)이 인가되고 우수 신호배선들(902, 904, ..., 90n)에 저전위전압(V1)이 인가되므로 제3 신호배선(903)에서 제2 신호배선(902) 쪽으로 흐르게 된다. 그러면 제2 신호배선(902)과 제3 신호배선(903) 사이에는 도 10과 같이 전류(i)가 흐르면서 유도자장(M)이 GMR 센서(200)에 유도되고 그 유도자장(M)에 의해 GMR 센서(200)에 전류(i)가 흐른다. 반면에 제1 신호배선(901)과 제4 내지 제n 신호배선들(904 내지 90n)에는 도 12와 같이 전류(i)가 흐르지 않게 되므로 GMR 센서(200)에 자기장이 인가되지 않게 된다.

<104> GMR 센서(200)의 양단에 접속된 저항검출기(52)는 GMR 센서(200)에 흐르는 전류로 저항(R)을 검출한다. 제2 및 제3 신호배선들(902 내지 903)을 GMR 센서(200)가 스캔할 때 검출되는 저항(R)은 GMR 센서(200)의 경자성층과 연자성층의 자화방향(41, 42)이 유도자장(M)과 동일한 방향으로 정렬되므로 소정의 기준값보다 작은 값으로 검출된다. 반면에, 제1 신호배선(901)과 제4 내지 제n

신호배선들(904 내지 90n)을 GMR 센서(200)가 스캔할 때 검출되는 저항(R)은 GMR 센서(200)의 연자성층의 자화방향(42)이 반전되므로 소정의 기준값보다 큰 값으로 검출된다.

<105> 저항검출기(52)에 의해 검출되는 저항값은 도시하지 않은 신호처리회로에 의해 디지털신호로 변환되고 증폭된 다음 도시하지 않은 제어회로와 모니터 구동회로의 제어하에 모니터 상에 표시된다. 따라서, 검사 운용자는 모니터 상에 표시된 저항값을 보고 제2 및 제3 신호배선들(902,903)이 단락된 것을 알 수 있다.

<106> 검사패드들(93a,93b)과 쇼팅배선들(94a,94b)은 도 10과 같이 검사공정을 마친 후에 스크라이빙공정(Scribing step)에서 TFT 어레이으로부터 분리된다. 스크라이빙공정시에 기판은 신호배드들(96,97)을 횡단하는 스크라이빙라인(SCRBL)을 따라 절단되다. 도 10에 있어서, 도면부호 '96'은 스캔신호배선에 연결된 스캔신호 패드이며, '97'은 스캔신호배선과 교차되는 데이터배선에 연결된 데이터 패드이다. 그리고 도면부호 '98'은 검사공정에서 데이터배선들에 데이터전압을 공급하기 위한 검사용 데이터 공통패드이며, '99'는 정전손상 보호소자(Device for protecting a electrostatic discharge damage : 이하 "ESD 보호소자"라 한다)이다. ESD 보호소자의 일측단자는 데이터 배선이나 스캔신호 배선에 접속되며 그 타측단자는 기저전압(GND)이나 공통전압이 공급되는 ESD 쇼팅라인(100)에 접속된다. 이 ESD 보호소자는 제조공정이나 정상 구동시에 TFT 어레이에서 정전기가 발생할 때 그 정전기를 ESD 쇼팅라인(100)으로 바이패스시킴으로써 TFT 어레이를 정전기로부터 보호하는 역할을 한다.

<107> 신호배선들(901 내지 90n)에 대한 단락 검사는 도 13과 같이 TFT 어레이가 다수 형성된 스크라이빙 공정 전의 기판에 대하여 일괄적으로 실시될 수 있다. 이 경우에도

GMR 센서(200)는 신호배선들(901 내지 90n)에 각각 연결된 패드들을 횡단하는 스캔방향(SCD)으로 스캔하면서 전류와 저항을 검출하게 된다.

- <108> 도 14 내지 도 17은 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면으로써 각각 다른 층에 형성되는 신호배선들이 단락된 경우의 검사방법을 보여 준다.
- <109> 도 14를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 데이터신호배선(1311 내지 131m)의 일측단에 고전위 공통전압(V_h)을 공급함과 아울러 그 데이터신호배선(또는 컬럼배선)(1311 내지 131m)과 교차하는 스캔신호배선(또는 게이트배선, 로우배선)(1301 내지 130n)의 일측단에 저전위 공통전압(V_l)을 공급한다.
- <110> 데이터신호배선들(1311 내지 131m)은 일측단에서 제1 쇼팅배선(137)에 접속된다. 제1 쇼팅배선(137)은 고전위 공통전압(V_h)이 공급되는 제1 검사패드(136)에 접속된다.
- <111> 스캔신호배선들(1301 내지 130n)은 일측단에서 제2 쇼팅배선(135)에 접속된다. 제2 쇼팅배선(135)은 저전위 공통전압(V_l)이 공급되는 제2 검사패드(134)에 접속된다.
- <112> 검사패드들(134, 136)과 쇼팅배선들(135, 137)은 검사공정을 마친 후에 도 10과 같은 스크라이빙공정에서 TFT 어레이로부터 분리된다.
- <113> 이 평판표시소자가 액정표시패널일 때 데이터신호배선들(1311 내지 131m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n)의 교차부들 각각에는 TFT가 형성된다. TFT는 스캔신호배선(1301 내지 130n)을 통하여 자신의 문턱전압 이상의 스캔전압이 인가될 때 턴-온되어 데이터신호배선들(1311 내지 131m) 상의 데이터전압을 화소전극(138)에 공급하게 된다.

- <114> 그리고 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 데이터 신호배선(1311 내지 131m)의 타측단에 연결된 패드들(1331 내지 133m) 상에서 GMR 센서(200)를 스캔함과 아울러 스캔신호배선들(1301 내지 130n)의 타측단에 연결된 패드들(1321 내지 132n) 상에서 GMR 센서(200)를 스캔하여 서로 다른 층에 형성되는 신호배선들(1311 내지 131m, 1301 내지 130n) 사이의 층간 단락여부를 검사하게 된다.
- <115> 데이터신호배선들(1311 내지 131m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n) 사이에는 도 15 및 도 16에서 알 수 있는 바 절연층(157)이 형성된다.
- <116> 이러한 데이터신호배선들(1311 내지 131m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n) 사이의 층간 단락 검사시에 GMR 센서(200)는 스캔신호 패드(1321 내지 132n)를 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 비접촉 방식으로 스캔된 후에, 데이터 패드(1331 내지 133m)들을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 비접촉 방식으로 스캔된다. 이와 달리, GMR 센서(200)는 데이터 패드(1331 내지 133m)를 따라 비접촉 방식으로 스캔된 후에, 스캔신호 패드(1321 내지 132n)를 따라 비접촉 방식으로 스캔될 수도 있다.
- <117> 증착공정이나 패터닝 공정의 불량으로 데이터신호배선들(1311 내지 131m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n)이 교차되는 위치에서 절연층(97)이 유실되는 등의 원인에 의해 그 위치에서 데이터신호배선들(1311 내지 131m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n)이 단락된다. 도 14와 같이 제3 데이터신호배선(1313)과 제2 스캔신호배선(1302)이 단락되었다면 스캔신호배선들(1301 내지 130n)에 저전위 공통전압(V_l)이 공급되고 데이터신호배선들(1311 내지 131m)에 고전위 공통전압(V_h)이 공급되기 때문에 단락점(139)을 경유하여 제3 데이터신호배선(1313)과 제2 스캔신호배선(1302) 사이에 전류(i)가 흐르게 된다. 전류(i)는 제3 데이터신호배선(1313)에서 제2 스캔신호배선(1302) 쪽으로 흐르게

된다. 이렇게 전류(i)가 흐르면 GMR 센서(200)가 제3 데이터 패드(1333)를 스캔할 때와 제2 스캔신호 패드(1322)를 스캔할 때 그 GMR 센서(200)에는 도 15와 같이 유도자장(M)이 유도되고 그 유도자장(M)에 의해 전류가 흐르게 된다. 이 때, 저항검출기(52)에는 GMR 센서(200)의 경자성층과 연자성층의 자화방향(41,42)이 유도자장(M)과 동일한 방향으로 정렬되므로 소정의 기준값보다 낮은 저항(R)이 검출된다.

<118> 반면에, 스캔신호배선들(1301 내지 130n)에 저전위 공통전압(V_l)이 공급되고 데이터신호배선들(1311 내지 131m)에 고전위 공통전압(V_h)이 공급되더라도 도 16에서 알 수 있는 바와 같이 제1, 제2, 제4 내지 제m 데이터신호배선들(1311, 1312, 1314 내지 131m)과 제1, 제3 내지 제n 스캔신호배선들(1301, 1303 내지 130n) 사이에는 단락점(139)이 존재하지 않으면 전류(i)가 흐르지 않는다. 그러면 GMR 센서(200)가 제1, 제2, 제4 내지 제m 데이터 패드들(1331, 1332, 1334 내지 133m)과 제1, 제3 내지 제n 스캔신호 패드들(1321, 1323 내지 132n)을 스캔할 때 그 GMR 센서(200)에는 유도자장(M)이 유도되지 않고 저항검출기(52)에는 GMR 센서(200)의 연자성층의 자화방향(42)이 반전되므로 소정의 기준값보다 높은 저항(R)이 검출된다.

<119> 이렇게 GMR 센서(200)가 데이터 패드들(1331 내지 133m)을 스캔할 때의 전류(i)나 저항(R)을 검출하고 스캔신호 패드들(1321 내지 132n)을 스캔할 때의 전류(i)나 저항(R)을 검출하게 되면 층간 단락점(139)이 존재하는 정확한 위치를 알 수 있다.

<120> 저항검출기(52)에 의해 검출되는 저항값은 도시하지 않은 신호처리회로에 의해 디지털신호로 변환되고 증폭된 다음 도시하지 않은 제어회로와 모니터 구동회로의 제어하에 모니터 상에 표시된다. 따라서, 검사 운용자는 모니터 상에 표시된 저항값을 보고

데이터신호배선들(1311 내지 1311m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n) 사이의 층간 단락을 알 수 있다.

<121> 데이터신호배선들(1311 내지 1311m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n) 사이의 층간 단락 검사는 도 17과 같이 TFT 어레이가 다수 형성된 스크라이빙 공정전의 기판에 대하여 일괄적으로 실시될 수 있다. 이 경우에도 GMR 센서(200)는 데이터신호배선들(1311 내지 1311m)과 스캔신호배선들(1301 내지 130n)을 따라 진행되는 스캔방향(SCD)으로 스캔하면서 전류와 저항을 검출하게 된다.

<122> 도 18 내지 도 19b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법및 장치를 나타내는 도면으로써 각각 화소전극의 불량여부를 검사하는 장치 및 방법을 보여준다.

<123> 도 18을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시소자의 검사장치는 다수의 GMR 센서(G1 내지 Gn)를 포함하는 센서 어레이(171)를 구비한다.

<124> GMR 센서(G1 내지 Gn)는 화소의 크기 이하로 패터닝될 수 있다. 센서 어레이(171)에는 화소의 크기 이하로 미세하게 패터닝된 n 개의 GMR 센서들(G1 내지 Gn)이 일렬로 배치된다. 이 센서 어레이(171)는 GMR 센서들(G1 내지 Gn)이 데이터신호배선들(174)과 나란하게 배치되도록 정렬된 상태에서 화살표방향으로 스캔한다. GMR 센서(G1 내지 Gn) 각각은 스캔신호배선들(173), 데이터신호배선들(174), 화소전극(175)으로부터 검출된 전류신호를 저항검출기(172)에 공급한다. 저항검출기(172)는 센서 어레이(171)의 GMR 센서들(G1 내지 Gn) 각각으로부터 검출되는 전류에 기초하여 저항(R)을 검출한다.

- <125> 도 19a 및 도 19b에서 알 수 있는 바 센서 어레이(171)에서 제1 GMR 센서(G1)와 제n GMR 센서(Gn)는 스캔신호배선들(173)의 단락검사에 이용될 수 있으며, 센서 어레이(171)의 제1 내지 제n 센서들(G1 내지 Gn)은 데이터신호배선들(174)의 단락 검사에 이용될 수 있다. 또한, 센서 어레이(171)의 제3 내지 제n-2 GMR 센서들(G3 내지 Gn-2)은 화소전극(175)의 패턴불량에 이용될 수 있다. 신호배선들(173, 174)에 대한 단락 검사는 전술한 실시예에서 설명되었으므로 이 실시예에서 화소전극(175)의 패턴 불량여부에 대한 검사를 중심으로 설명하기로 한다.
- <126> 화소전극(175)의 패턴 불량여부에 대한 검사시에 화소전극(175)에는 일렉트로루미네센스(EL) 표시소자와 같이 데이터신호배선(174)과 도시하지 않은 TFT 등을 경유하여 전류가 인가된다.
- <127> 화소전극(175)에 데이터신호배선(174)을 경유하여 전류가 공급되는 상태에서 센서 어레이(171)가 화살표 방향으로 스캔될 때 센서 어레이(171)가 도 19a의 위치에 도달하면 센서 어레이(171)의 제3 내지 제n-2 GMR 센서들(G3 내지 Gn-2)에는 화소전극(175)으로부터 유도자장(M)이 유도된다. 따라서, 도 19a에서 알 수 있는 바 제3 내지 제n-2 GMR 센서들(G3 내지 Gn-2)는 전류(i)를 검출하고 그 GMR 센서들(G3 내지 Gn-2)로부터 검출되는 전류(i)에 의해 저항검출기(172)는 소정의 기준값보다 작은 저항(R)을 검출한다.
- <128> 센서 어레이(17)가 도 19a의 위치에서 화살표 방향으로 더 이동하여 도 19b와 같은 위치에 도달하면 화소전극(175)의 패턴유실에 의해 센서 어레이(171)의 제3 및 제4 GMR 센서들(G3, G4)에는 유도자장(M)이 유도되지 않고 제5 내지 제n-2 GMR 센서들(G5 내지 Gn-2)에는 유도자장(M)이 유도된다. 따라서, 도 19b에서 알 수 있는 바 화소전극 패턴

이 존재하는 위치에서 스캔되는 제5 내지 제 $n-2$ GMR 센서들($G5$ 내지 G_{n-2})은 전류(i)를 검출하고 그 GMR 센서들($G5$ 내지 G_{n-2})로부터 검출되는 전류(i)에 의해 저항검출기(172)는 소정의 기준값보다 작은 저항(R)을 검출한다. 반면에, 화소전극(175)의 패턴이 유실된 위치에서 스캐닝되는 제3 및 제4 GMR 센서들($G3$, $G4$)은 전류(i)를 검출할 수 없고 그 GMR 센서들($G3$, $G4$)에 접속된 저항검출기(172)는 소정의 기준값보다 큰 저항(R)을 검출하게 된다.

【발명의 효과】

<129> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치는 신호배선의 단락, 층간 신호배선의 단락 및 전극패턴의 불량률 자기센서로 검출하여 검사의 정밀도와 검사속도를 높일 수 있다.

<130> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예컨대, 본 발명의 실시예에는 GMR 센서를 이용하여 신호배선의 단락여부와 패턴불량여부에 대한 전기적 검사를 수행할 수 있는 방법 및 장치에 대하여 설명되었지만 GMR 센서 이외의 자기센서 즉, 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor), 인덕티브 센서(Inductive sensor) 등을 이용하여 실시예와 같이 신호배선의 단락여부와 패턴 불량여부를 검사할 수도 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

적어도 하나의 신호배선 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와;

상기 자기센서의 저항 변화를 검출하여 상기 신호배선의 단락을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 신호배선의 단락을 감지하는 단계는,

상기 자기센서에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서의 저항을 검출하는 단계와;

상기 자기센서의 저항이 소정의 기준값보다 크면 상기 신호배선이 단락된 것으로 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

이웃하는 상기 신호배선들에 서로 다른 전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 신호배선들에 전압을 인가하는 단계는,

기수 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 인가하는 단계와;

우수 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 자기센서를 스캔하는 단계는,

상기 신호배선들의 타측단에 연결된 패드들 상에서 상기 자기센서를 스캔하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 자기센서의 경자성층과 연자성층을 자화시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 신호배선의 단락을 감지하는 단계는,

상기 연자성층의 자화방향이 반전될 때 상기 신호배선이 단락된 것으로 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 8】

절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의 제2 신호배선 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와;

상기 자기센서의 저항변화를 검출하여 상기 신호배선들의 층간 단락을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 검사방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 신호배선의 층간 단락을 감지하는 단계는,

상기 자기센서에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서의 저항을 검출하는 단계와;

상기 자기센서의 저항이 소정의 기준값보다 크면 상기 신호배선이 단락된 것으로 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서,

상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 인가하는 단계와;

상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 11】

제 8 항에 있어서,

상기 자기센서를 스캔하는 단계는,

상기 신호배선들의 타측단에 연결된 패드들 상에서 상기 자기센서를 스캔하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 12】

제 8 항에 있어서,

상기 자기센서의 경자성층과 연자성층을 자화시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 신호배선의 층간 단락을 감지하는 단계는,

상기 연자성층의 자화방향이 반전될 때 상기 신호배선이 단락된 것으로 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 14】

화소크기 이하인 적어도 하나 이상의 자기센서를 포함하는 센서 어레이를 전극패턴 상에서 스캔하는 단계와;

상기 자기센서 각각의 저항변화를 검출하여 상기 전극패턴의 패턴불량을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 검사방법.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 패턴불량을 감지하는 단계는,

상기 자기센서 각각에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서 각각의 저항을 검출하는 단계와;

상기 자기센서의 저항이 큰 위치에서 상기 전극패턴의 일부가 유실된 것으로 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 16】

제 14 항에 있어서,

상기 전극패턴에 전류를 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 17】

제 14 항에 있어서,

상기 자기센서의 경자성층과 연자성층을 자화시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서,

상기 전극패턴의 패턴불량을 감지하는 단계는,

상기 연자성층의 자화방향이 반전될 때 상기 전극패턴의 패턴이 유실된 것으로 판정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 19】

적어도 하나의 신호배선 상에서 스캔하는 자기센서와;

상기 자기센서의 저항 변화를 검출하여 상기 신호배선의 단락을 감지하는 감지회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 20】

제 19 항에 있어서,

상기 자기센서는,

GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor), 인덕티브 센서(Inductive sensor) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 21】

제 19 항에 있어서,

상기 감지회로는,

상기 자기센서에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서의 저항을 검출하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 22】

제 19 항에 있어서,

이웃하는 상기 신호배선들에 서로 다른 전압을 인가하는 전압원을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 23】

제 22 항에 있어서,

상기 전압원은,

기수 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 인가하는 제1 전압원과;

우수 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 제2 전압원을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 24】

제 23 항에 있어서,

상기 자기센서는,

상기 신호배선들의 타측단에 연결된 패드들 상에서 스캔되는 것을 특징으로 하는
평판표시장치의 검사장치.

【청구항 25】

절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의
제2 신호배선 상에서 스캔하는 자기센서와;

상기 자기센서의 저항변화를 검출하여 상기 신호배선들의 층간 단락을 감지하는 감
지회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 검사장치.

【청구항 26】

제 25 항에 있어서,

상기 자기센서는,

GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance
sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor), 인덕티브 센서(Inductive sensor) 중 어
느 하나인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 27】

제 25 항에 있어서,

상기 감지회로는,

상기 자기센서에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서의 저항을 검출하는 것을 특
징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 28】

제 25 항에 있어서,

상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 인가하는 제1 전압원과;

상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 인가하는 제2 전압원을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 29】

제 25 항에 있어서,

상기 자기센서는,

상기 신호배선들의 타측단에 연결된 패드들 상에서 스캔되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 30】

화소크기 이하인 적어도 하나 이상의 자기센서를 포함하며 전극패턴 상에서 스캔하는 자기센서와;

상기 자기센서 각각의 저항변화를 검출하여 상기 전극패턴의 패턴불량을 감지하는 감지회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 검사장치.

【청구항 31】

제 30 항에 있어서,

상기 자기센서 각각은,

GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor), 인덕티브 센서(Inductive sensor) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 32】

제 30 항에 있어서,

상기 감지회로는,

상기 자기센서 각각에 흐르는 전류의 변화로 상기 자기센서 각각의 저항을 검출하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

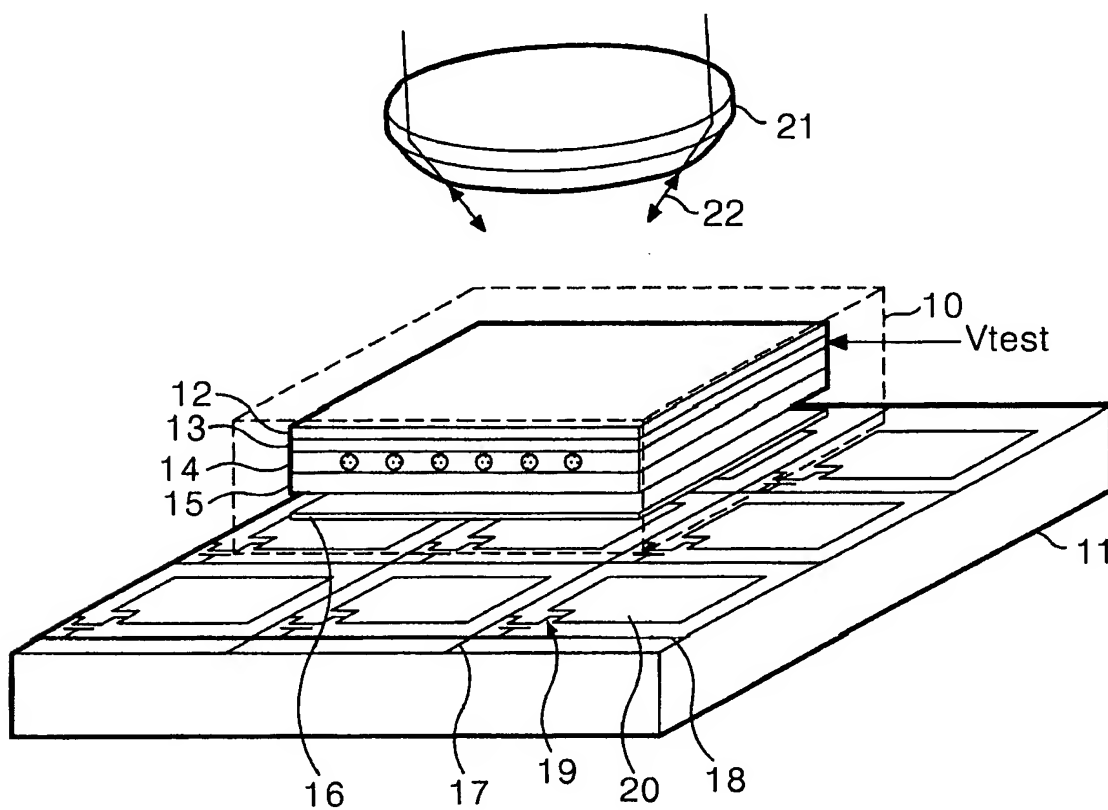
【청구항 33】

제 30 항에 있어서,

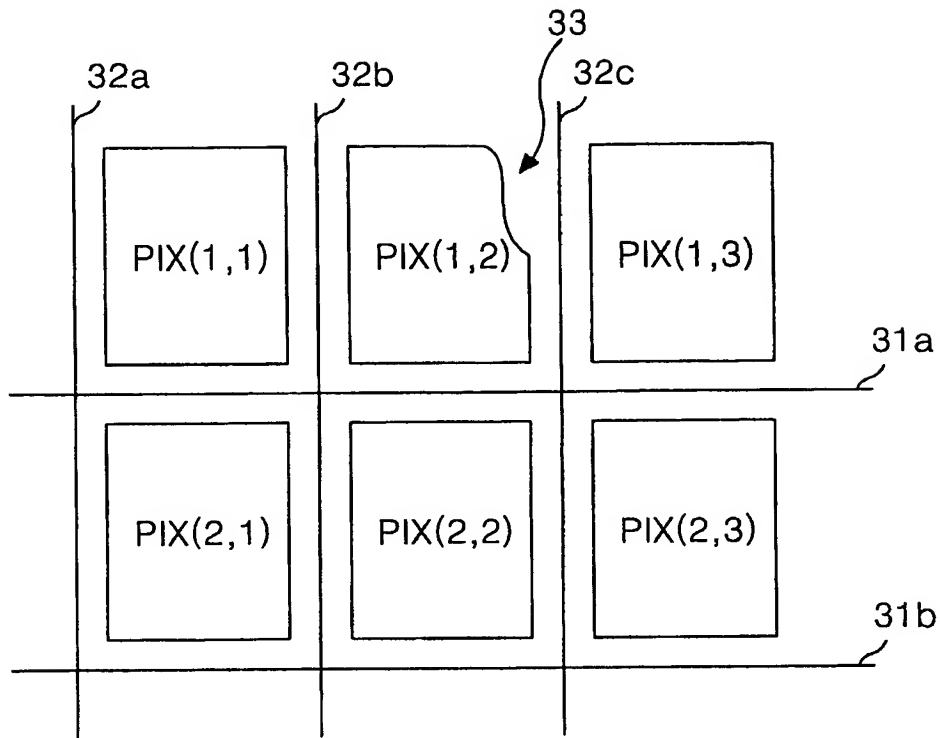
상기 전극패턴에 전류를 공급하는 전원을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【도면】

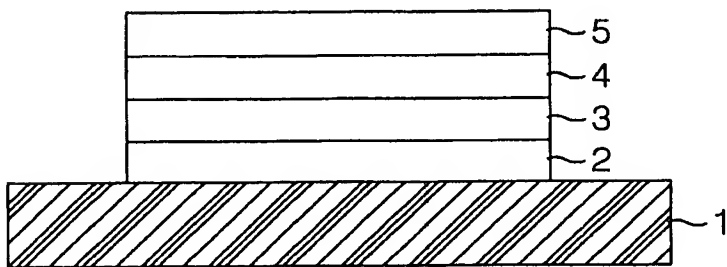
【도 1】



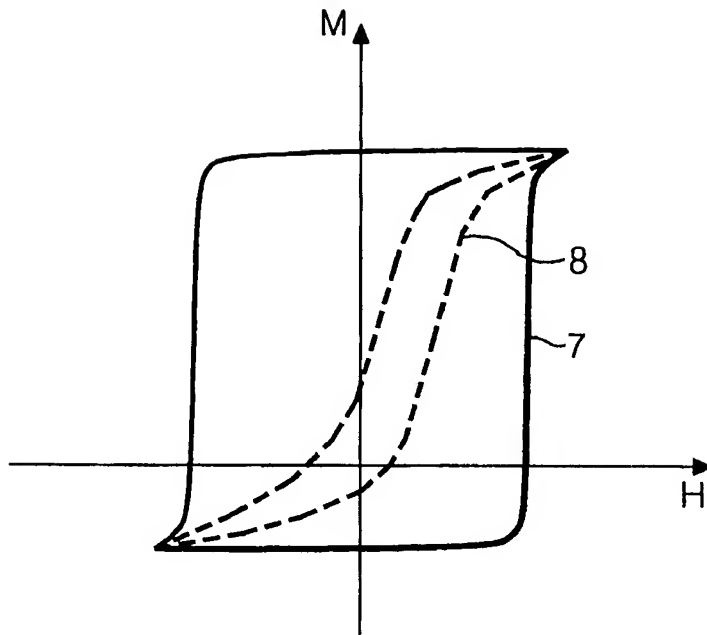
【도 2】



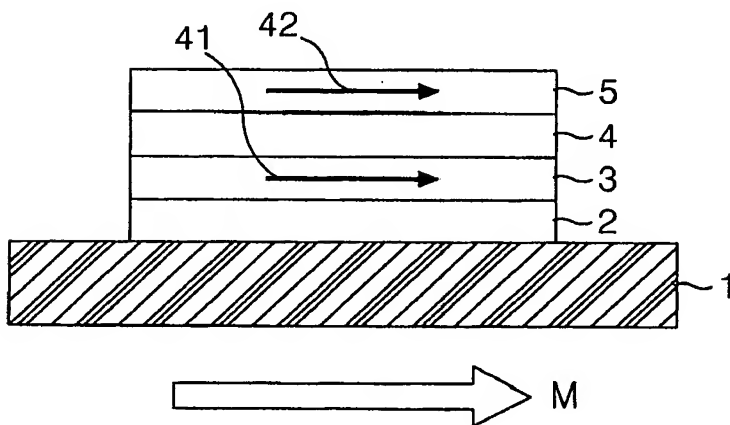
【도 3】



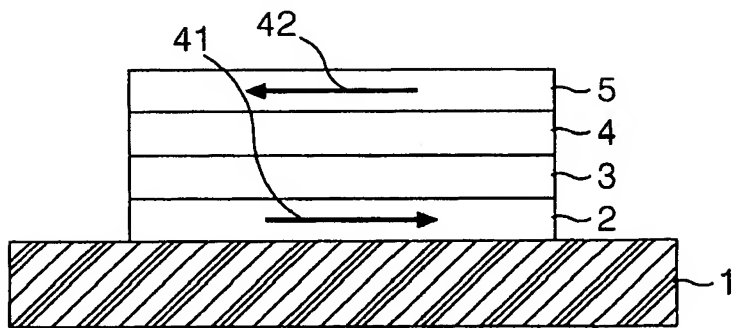
【도 4】



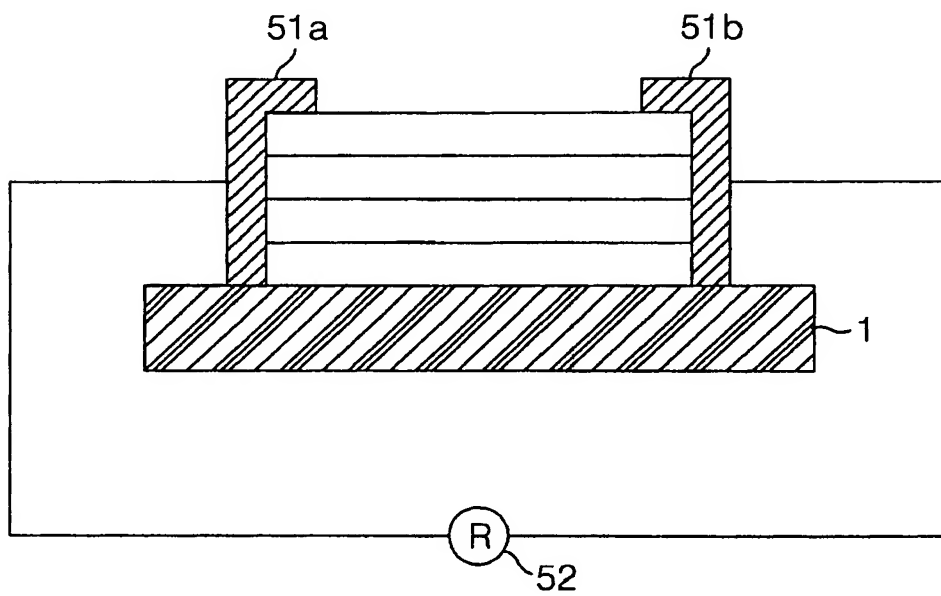
【도 5】



【도 6】

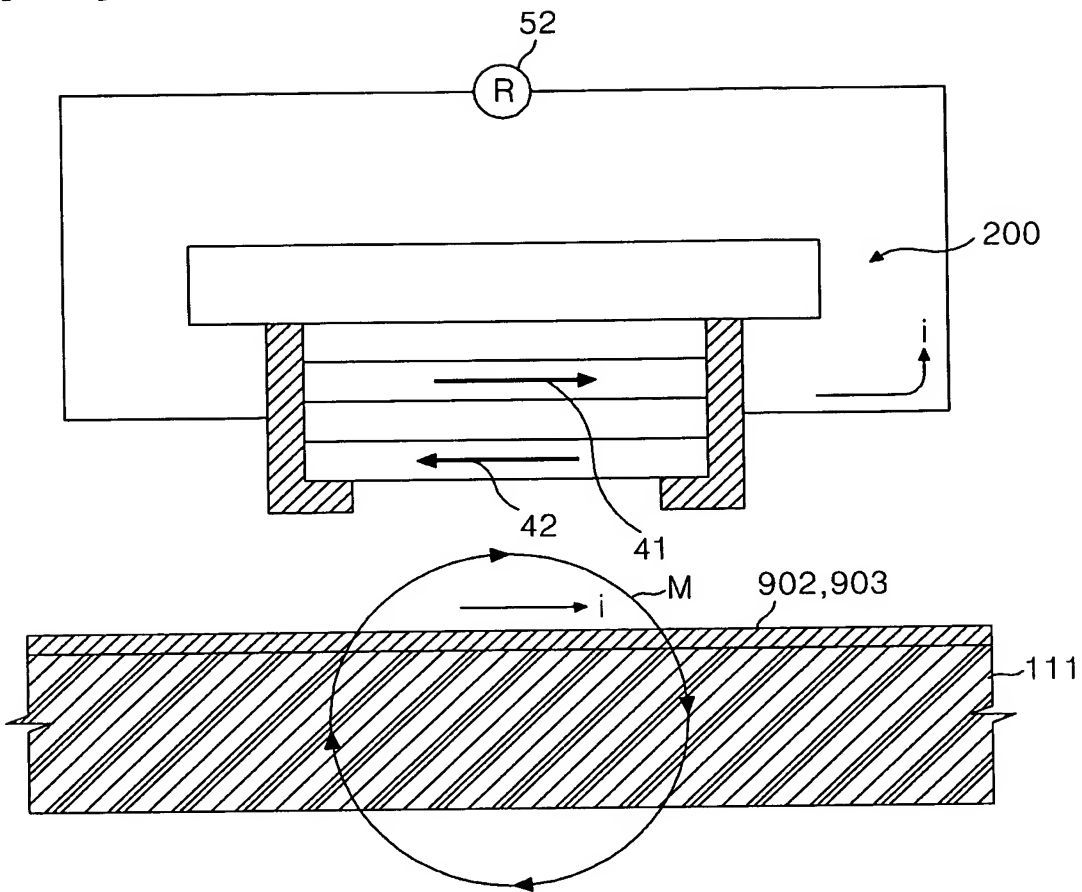


【도 7】

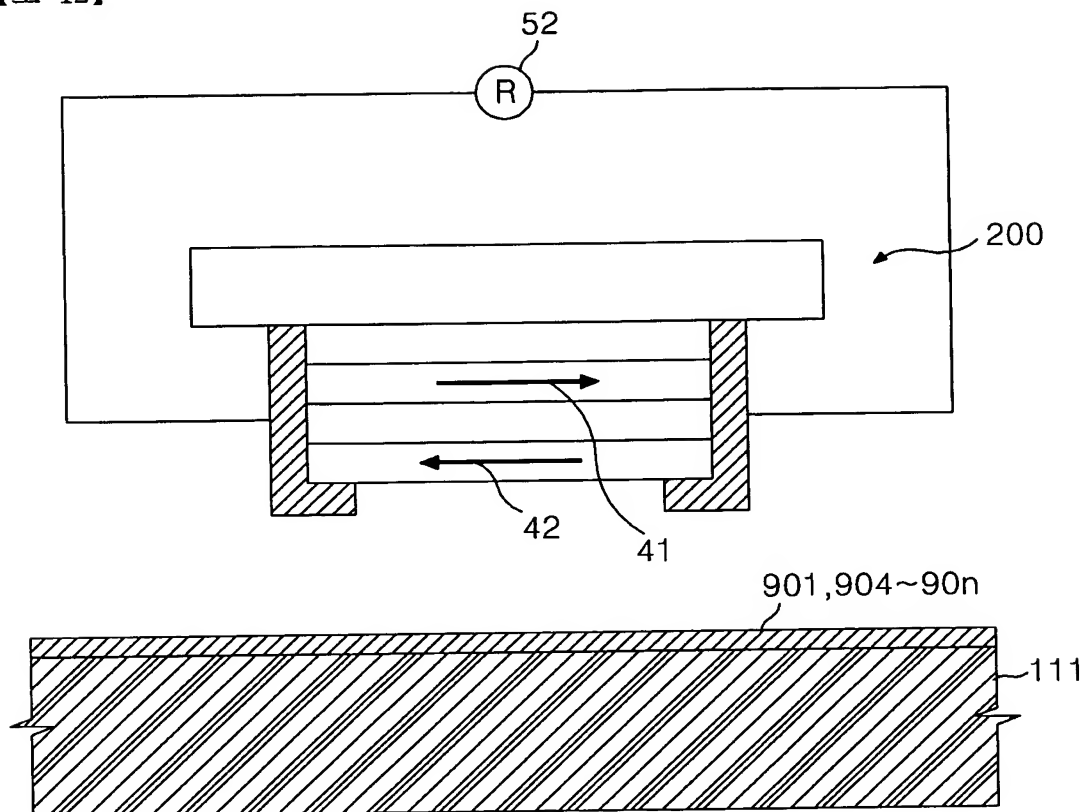


[illegible]

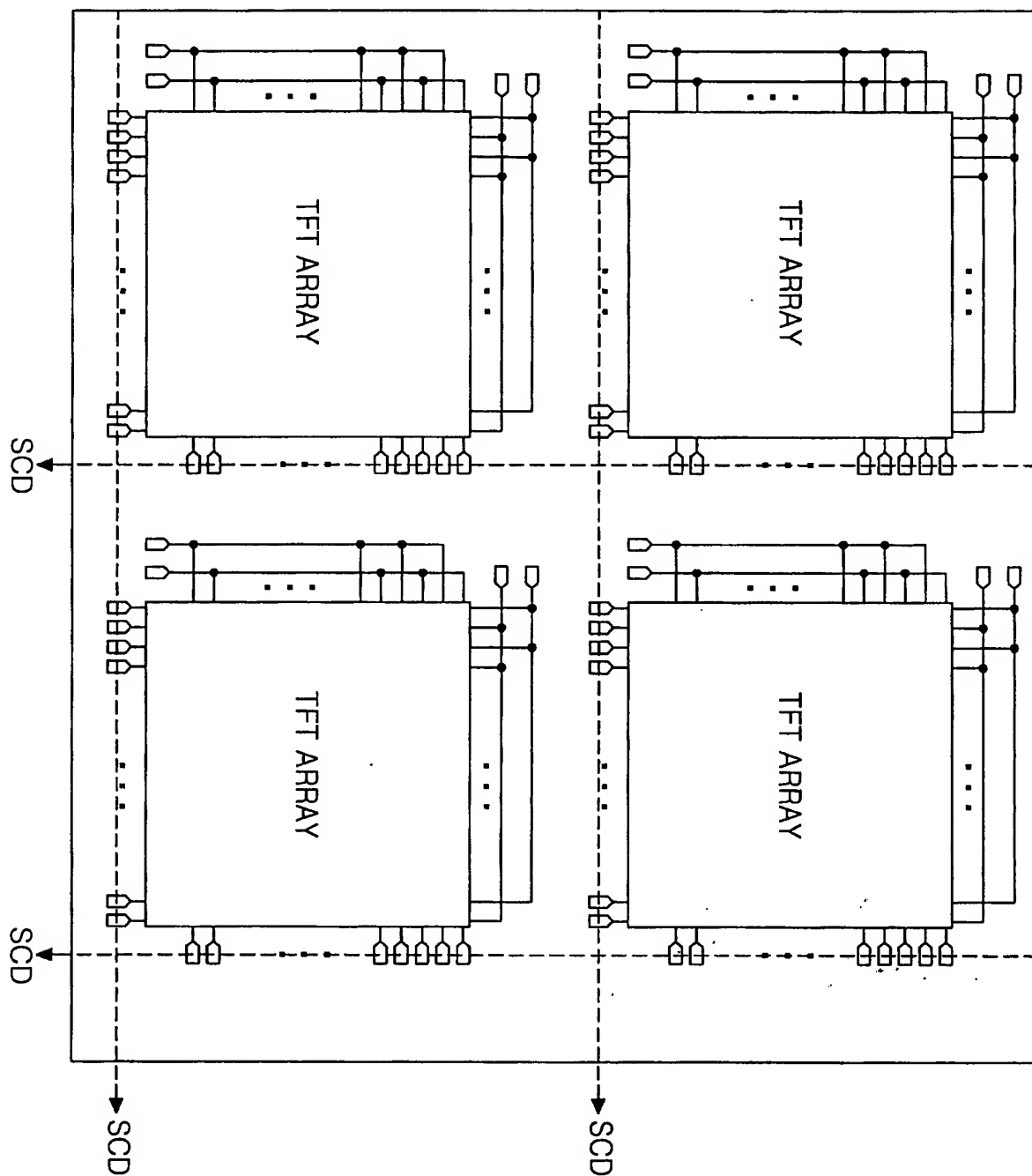
【도 11】



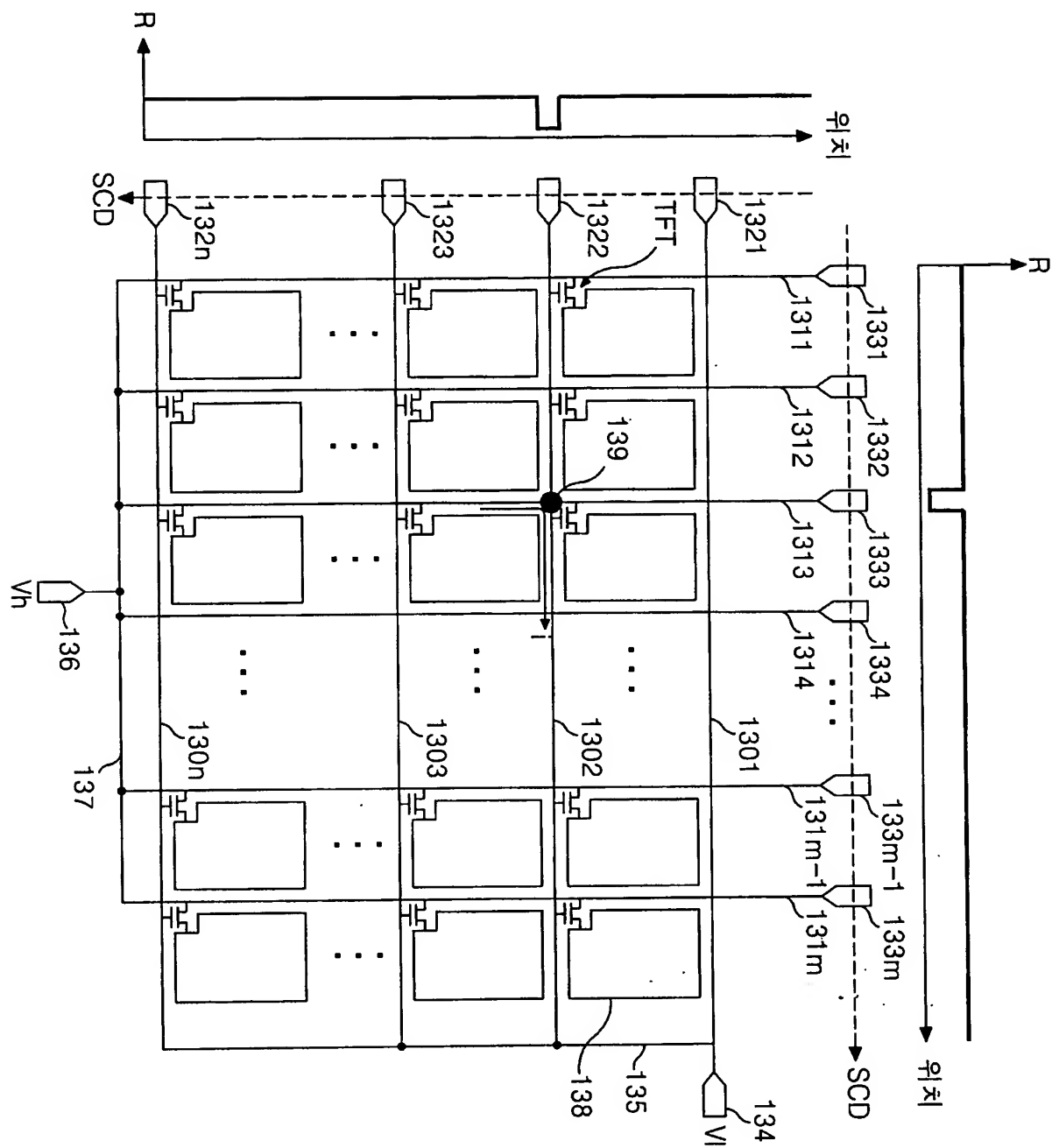
【도 12】



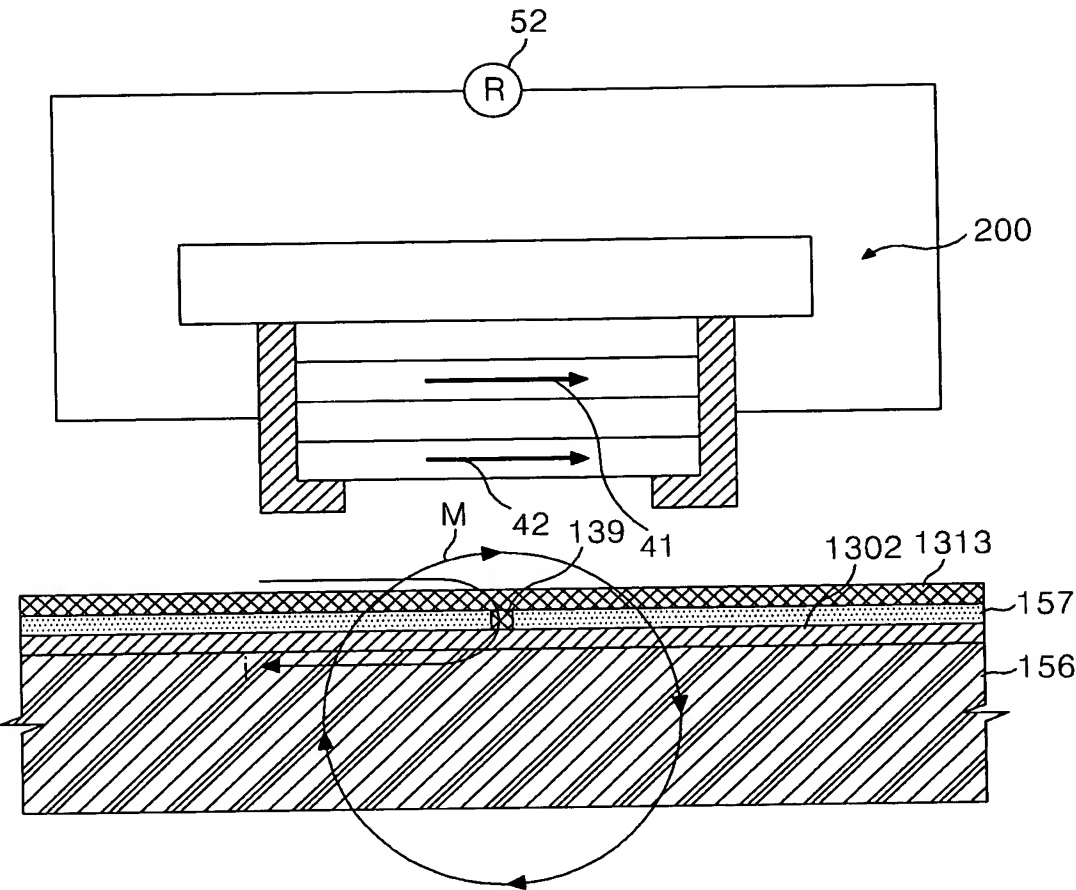
【도 13】



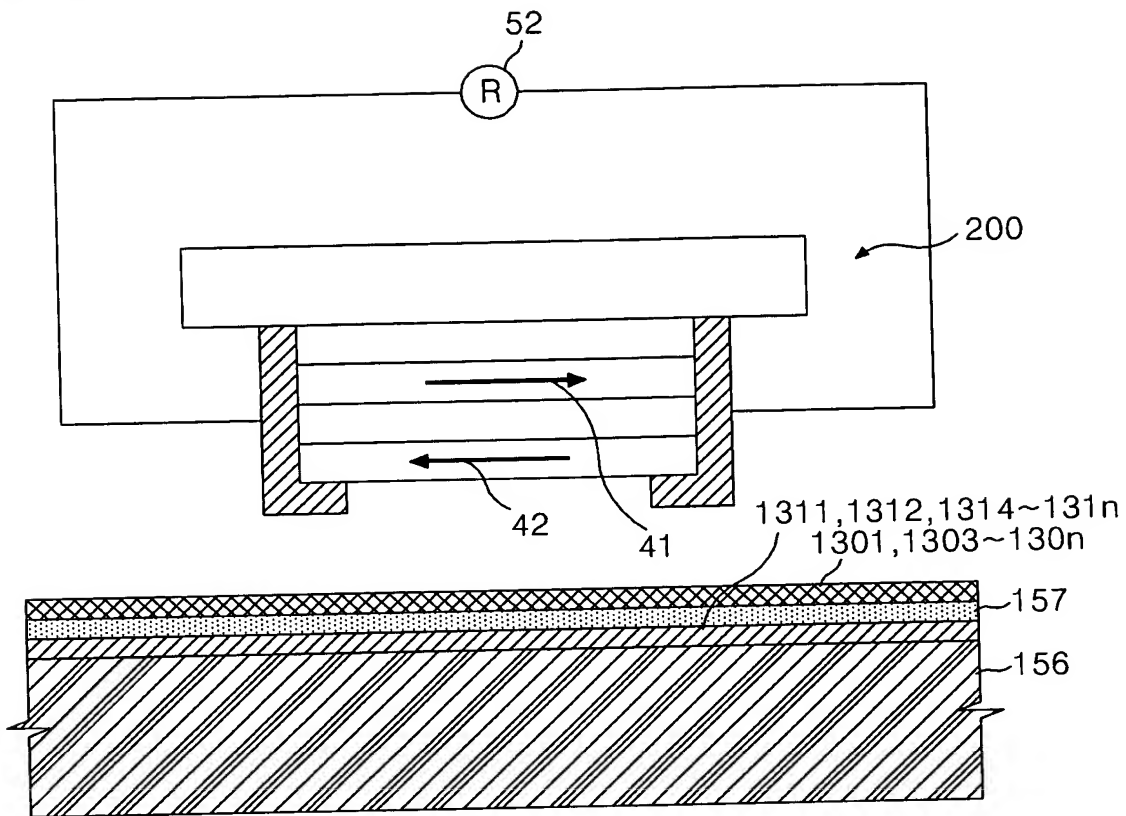
【도 14】



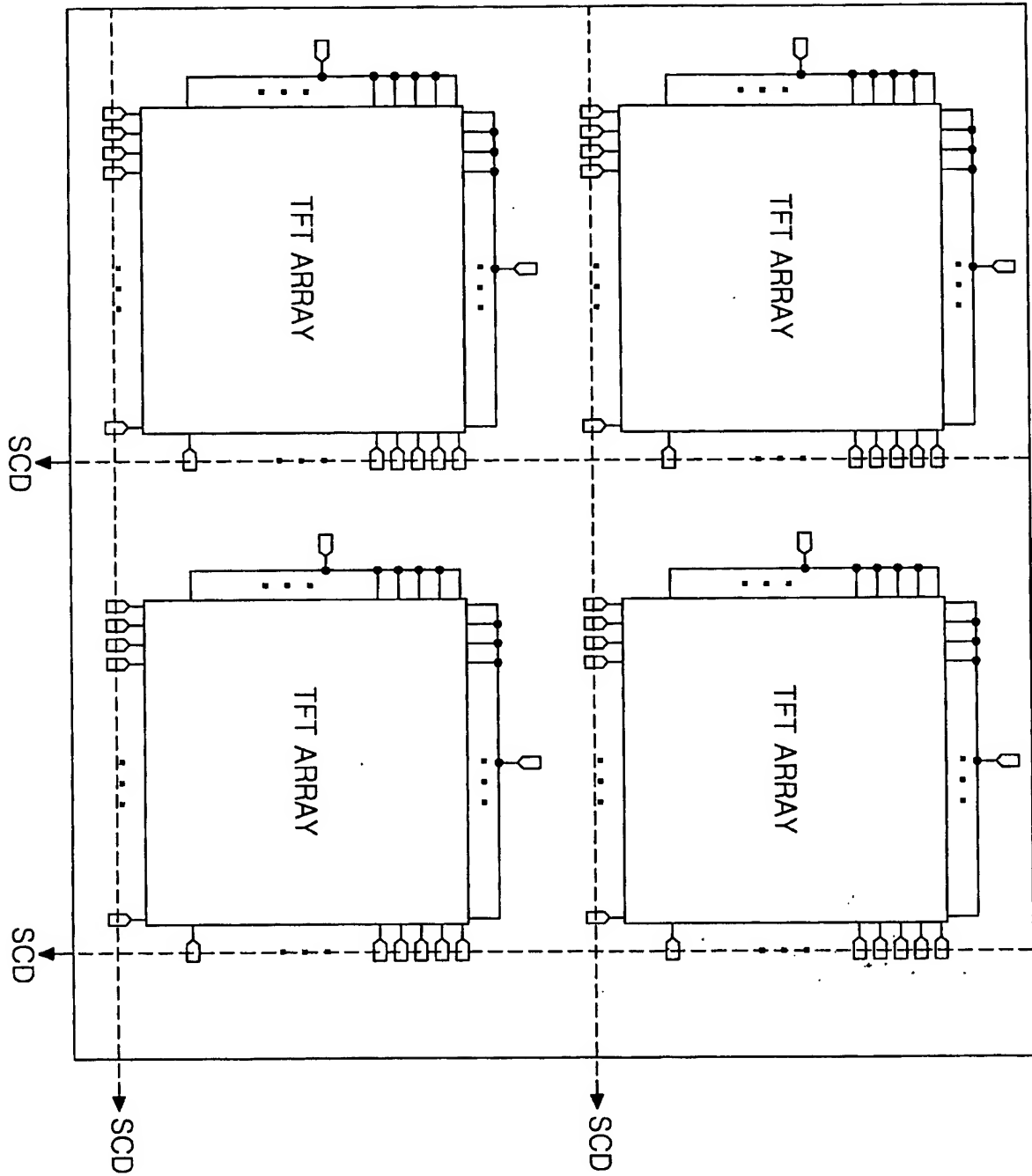
【도 15】



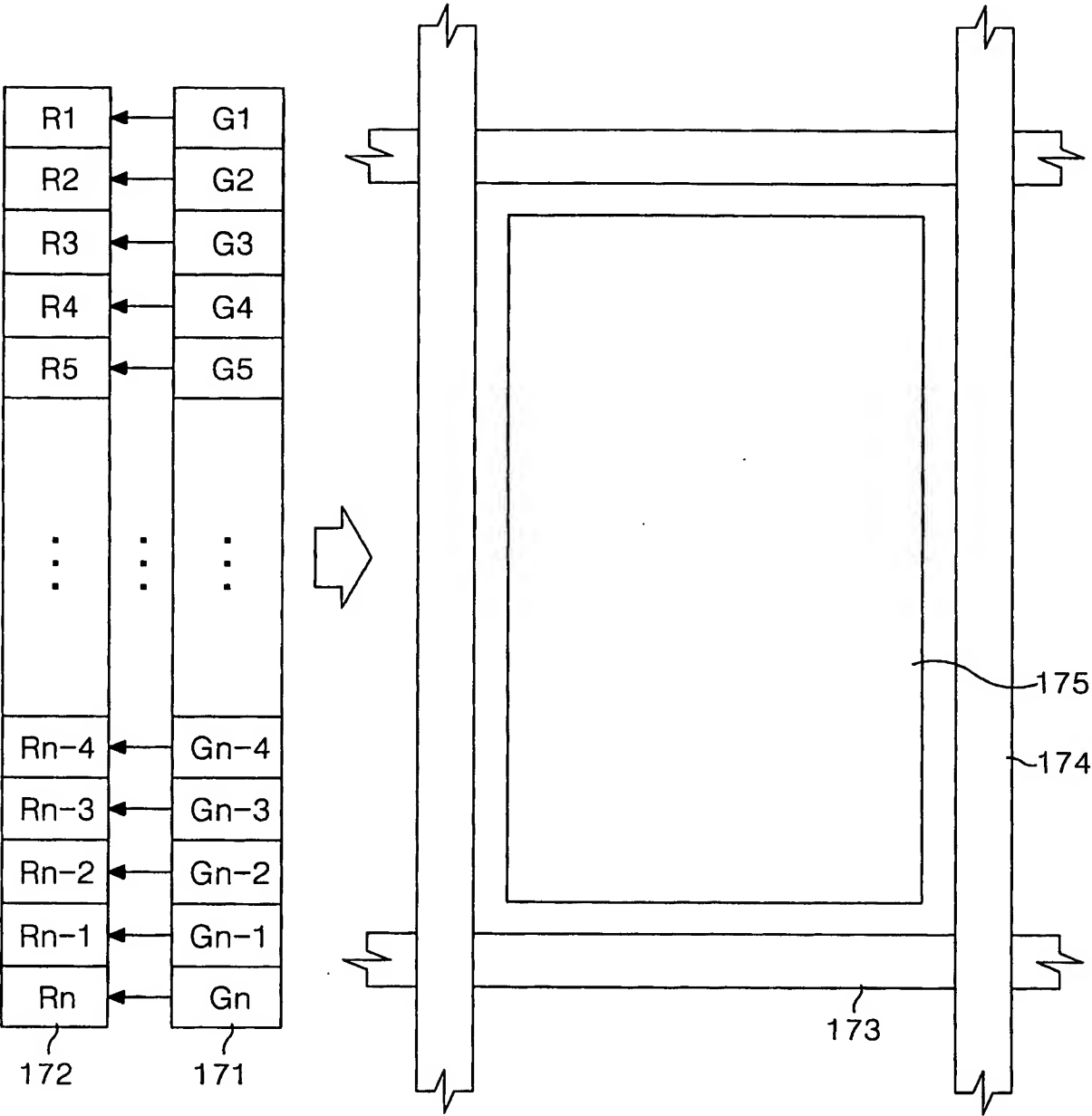
【도 16】



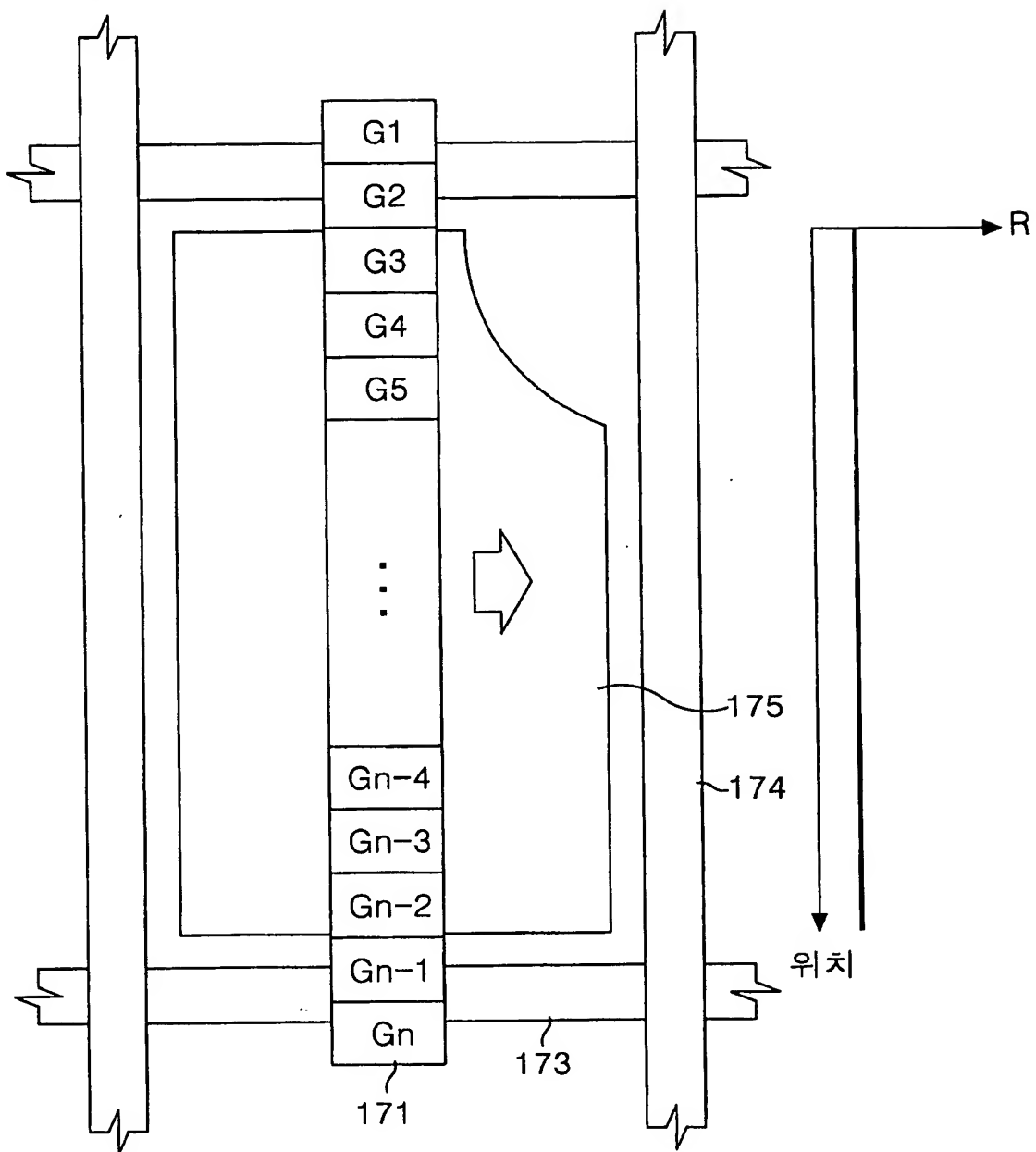
【도 17】



【도 18】



【도 19a】



【도 19b】

